

## 明 細 書

### 自動車用フルフェイスホイールの製造方法

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、タイヤのビードを支持するフランジ部を外周に設けたホイールディスクに、ホイールリムを溶接することにより製造する自動車用フルフェイスホイールの製造方法に関する。

#### 背景技術

- [0002] 自動車用フルフェイスホイールは、タイヤのビードを側方から保持するフランジ部が外周に形成されてなるホイールディスクの裏面に、一方の開口にフランジ部が形成されたホイールリムの、他方の開口に形成された接合周端を溶接することによって製造される。ここで、溶接工程としては、ホイールディスクの裏面に、該ホイールディスクとホイールリムとが同心状となるようにして、該ホイールリムの接合周端を突き当てた状態で、ホイールリムの外側から全周に亘って隅肉溶接するようにしていることが一般的である。
- [0003] このホイールディスクとホイールリムとが溶接された溶接部は、両者が溶け込んで混合した溶接金属からなる。そして、この溶接金属が両者を十分に溶け込んだ状態に形成されていることにより、当該自動車用フルフェイスホイールは、高い接合力を有し、十分な耐久性を発揮できる。この溶接金属を十分に溶け込んだ状態に形成できるように、例えば、ホイールリムの接合周端の外側角縁を面取りして、当該接合周端を溶接するようにした構成(特許文献1)や、接合周端をホイールリムの内側にほぼ直角に折り曲げて、この折り曲げた部位を溶接するようにした構成(特許文献2)等が提案されている。
- [0004] また、ホイールディスクのフランジ部裏側面と、ホイールリムの接合周端に隣接するビードシート部の外面とは、タイヤのビードが当接されて、該タイヤを支持固定する部位である。そして、タイヤを適切に支持固定できるように、このフランジ部裏側面とビードシート部外面とに、半径R6.5mmの接触円を接触可能とすることが、一般的なタイヤ／ホイールの規格として設定されている。すなわち、この規格に従って、ホイール

ディスクとホイールリムとの溶接部の表面形状を示す溶接ビードを、フランジ部裏側面とビードシート部とにR6. 5mmの接触円が接触できる大きさに形成することが必要となっている。

特許文献1: U.S. Patent No. US5435633

特許文献2: U.S. Patent No. US6382735B2

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上述した従来構成の、接合周端の外側角縁を面取りした構成(特許文献1)や、接合周端を内側に折り曲げた構成(特許文献2)にあつては、各接合周端をホイールディスクの裏面に突き当てた状態で、この両者間に外側から内方に向かって徐々に狭くなる空域が形成される。そして、この空域を埋めるように外側から隅肉溶接することによって、ホイールリムとホイールディスクとの溶接部を、両者を十分に溶け込んだ状態に形成できると共に、この溶接ビードを、R6. 5mmの接触円を接触可能な大きさに形成することができる。ここで、溶接部を成す溶接金属は、この溶接で制御されて用いられる溶接熱量の大きさに応じて、大きくなると共に、ホイールリムやホイールディスクへ溶け込む領域も大きく、かつ深くなる。このため、溶接ビードがR6. 5mmの接触円を接触可能とする大きさとなるように、この溶接熱量を制限することを要している。尚、溶接熱量は、例えばアーク溶接の場合、電流や電圧や溶接トーチの速度等により制御される、溶接により加えられる熱量を言う。

[0006] ここで、一般的な自動車用フルフェイスホイールにあつては、ホイールリムの板厚に比して、ホイールディスクの板厚が厚くなっていることから、溶接時にホイールディスクの方が熱し難く、そして、溶接熱を多く奪ってしまう。このため、上記した従来構成にあつて、R6. 5mmの接触円を満足する大きさの溶接ビードを形成するように制限された溶接熱量では、溶接金属がホイールリムの接合周端全域に溶け込んだ状態に形成することはできていなかった。

[0007] 一方、自動車用ホイールは、近年、リム径が大径化する傾向にある。リム径の大径化に従って、ホイール自身の強度及び耐久性を確保するために、ホイールディスクの板厚が厚肉化されている。また、リム径が大径化しても、上述したホイールリムのビー

ドシート部とホイールディスクのフランジ部とには、R6. 5mmの接触円が接触可能であることを要する。したがって、ホイールディスクが厚肉化することにより、溶接ビードの大きさを制限した溶接熱量では、ホイールリムの接合周端への溶け込む領域が減縮してしまう。このため、この溶接部が十分な耐久性を発揮できるように、ホイールリムも厚肉化されることとなっていた。このように、大径化したホイールでは、板厚の厚肉化によりホイール重量が増大することとなるため、軽量化も切望されている。しかし、軽量化のために板厚を薄くすると、溶接部の耐久性が低下することになってしまうため、この耐久性の向上が求められている。

[0008] そこで、本発明は、ホイールの耐久性を高め得る自動車用フルフェイスホイールの製造方法を提案することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、ホイールディスクの裏面に、環状接合溝を予め周成し、さらにホイールリムの接合周端に内側傾斜端面を予め形成して、該接合周端を環状接合溝の底面に座定し、その状態で、内側傾斜端面の内側角縁が環状接合溝の内側溝壁に当接又は近接するようにして、内側溝壁と内側傾斜端面との間に溶熱閉込周域を生ずるようにし、さらに該ホイールリムの外側から、環状接合溝と接合周端とを溶接して、ホイールディスクとホイールリムとを接合するようにしたことを特徴とする自動車用フルフェイスホイールの製造方法である。

[0010] かかる製造方法にあつては、ホイールディスクの環状接合溝の底面に、ホイールリムの接合周端を座定した状態で、該接合周端の内側傾斜端面と環状接合溝の内側溝壁との間に溶熱閉込周域を生ずるようにしている。そして、この溶熱閉込周域により、溶接時の溶接熱によって熱せられた接合周端からホイールディスクに熱が逃げてしまうことを防止できるから、該接合周端の内側傾斜周面全域を十分に熱して溶かすことができ得る。さらに、加熱された接合周端の内側傾斜周面により、この溶熱閉込周域にも溶接熱が溜まることとなり、当該溶熱閉込周域を成す環状接合週溝の内側溝壁及び底面を効率的に熱することができる。したがって、この溶接により、接合周端の内側角縁までの領域と環状接合溝の内側溝壁及び底面とが混じり合つて溶け込んだ状態の溶接金属を形成できる。また、ホイールリムに比して板厚の厚いホイー

ルディスクに環状接合溝を形成することにより、この環状接合溝の形成部位の板厚は薄く、ホイールリムとの板厚差が小さくなっている。このため、溶接時の溶接熱により、環状接合溝と接合周端とをバランス良く熱し、該接合周端をその内側角縁まで充分に加熱することができ、接合周端の内側角縁まで溶け込んだ溶接金属を形成し易くなっている。

[0011] また、ホイールディスクの裏面に形成した環状接合溝は、接合周端と溶接された場合に、該接合周端より外側の溝領域を埋めるように溶接金属が形成されることとなる。したがって、溶接により形成される溶接金属の、外側に盛り上がる大きさを抑制することができ、上記した溶熱閉込周域の周りの部分を充分に溶かし得る溶接熱量を加えても、ビードシート部とフランジ部とに半径R6. 5mmの接触円を接触可能とする規定を満足することができ得る。尚ここで、例えば、大径化によりホイールリムが厚肉化されている場合にあつて、溶熱閉込周域の周り部分を充分に溶かし得る溶接熱量を加えても、溶接金属の溶接ビードを、R6. 5mmの接触円を満足する大きさのものとできる。

[0012] したがって、本製造方法によれば、ホイールディスクとホイールリムとを接合する溶接により、溶接部の溶接ビードを、ビードシート部とフランジ部とにR6. 5mmの接触円を接触可能とする規定を満足する大きさとし、かつ、該溶接部をなす溶接金属を、接合周端がその内側まで完全に溶け込んだ状態に形成できる。このように、接合周端と環状接合溝とを完全に溶接できることにより、当該フルフェイスホイールは、上述した従来構成に比して、高い耐久性を発揮することができる。そして、耐久性の向上分を、ホイールリムの板厚の薄肉化に転化することにより、大径化したホイールにあつても、十分な耐久性を維持しつつ、軽量化することも可能となる。

[0013] また、本製造方法にあつて、環状接合溝を、その内側溝壁に、接合周端の内側角縁を接触するように形成している場合には、ホイールリムとホイールディスクとの、中心軸に直交する面方向の位置決めを容易に行い得るという利点がある。一方、環状接合溝の内側溝壁に、接合周端の内側角縁を近接するように形成している場合には、両者を溶接した後、内側溝壁と内側角縁とを観察することにより、当該溶接により、接合周端の内側まで完全に溶接されているか否かを容易に判定できるという優れた

利点がある。尚、内側溝壁に内側角縁を近接するようにした場合にあっても、接合周端が座定している状態で、内側角縁が環状接合溝内に収まるように（すなわち、内側傾斜周面全体が環状接合溝内に収まるように）、該環状接合溝が形成されていることが望ましい。

[0014] また、上述した自動車用フルフェイスホイールリムの製造方法にあつて、ホイールリムの接合周端に形成した内側傾斜端面を、環状接合溝の底面に対して約 $3^{\circ}$  以上約 $60^{\circ}$  以下の範囲となる傾斜角で形成するようにした方法も提案される。かかる構成にあつては、溶接による溶接熱によって接合周端を十分に加熱し易く、また、溶熱閉込周域に一層効率的に熱が溜まり易くなる。このため、上述した接合周端の内側まで十分に溶け込み、かつ環状接合溝の内側溝壁や底面と混合した溶接金属を形成し易くなる。ここで、前記作用効果を一層適正に発揮でき得るように、内側傾斜端面の傾斜角を約 $5^{\circ}$  以上約 $45^{\circ}$  以下とすることが好適である。尚、内側傾斜端面の傾斜角を約 $60^{\circ}$  より大きくすると、接合周端を環状接合溝の底面に座定した状態で、該底面から内側傾斜周面の内側角縁までの深さ方向の距離が長くなる。このため、溶熱閉込周域に溜まった熱により、環状接合溝の内側溝壁を、該内側角縁と当接又は近接する位置まで十分に加熱し難くなるため、接合周端の内側角縁と、環状接合溝の内側溝壁とが完全に溶け込んだ状態の溶接金属を形成し難くなる。一方、内側傾斜端面の傾斜角を約 $3^{\circ}$  より小さくすると、環状接合溝の内側溝壁の、接合周端の内側角縁より裏方となる深さ方向の距離が長くなる。このため、内側溝壁の内側角縁より裏方部分は、溶熱閉込周域に溜まった熱により熱することができず、内側溝壁と溶け込んでいない裏側溶接ビードが大きく形成さることともなり得る。このような裏側溶接ビードでは、溶け込んでいない部位から破壊が生じ易く、耐久性の向上量を減縮することともなり得る。

[0015] また、上述した自動車用フルフェイスホイールリムの製造方法にあつて、ホイールリムの接合周端の内側傾斜端面を、該接合周端を形成した開口縁をリム内側へ屈折することにより形成するようにした方法も提案される。かかる方法により、環状接合溝の底面に接合周端が座定した状態で、該接合周端の外面と該環状接合溝の底面との間に、外側から内側に向かって狭くなる（先細る）空域が形成されることとなる。そし

て、溶接による溶接熱が、この空域に滞留して、接合周端を加熱し易くなる。これにより、上述した接合周端の内側まで十分に溶け込んだ溶接金属を形成し易くなる。さらに、環状接合溝内の、座定された接合周端の外側の溝領域を一層広く確保できることから、溶接金属の、外側に盛り上がる大きさをさらに抑制できる。

- [0016] また、上述した自動車用フルフェイスホイールリムの製造方法にあつて、ホイールディスクの環状接合溝を、その外側溝壁が、環状溝壁の底面に対して約 $40^{\circ}$  以上約 $90^{\circ}$  以下の範囲となる傾斜角で外方に傾斜するように形成する方法も提案される。かかる構成により、環状接合溝の底面に接合周端が座定した状態にあつて、溶接トーチを、該環状接合溝と接合周端とが当接する部位を狙うように設定し易く、溶接の熱を溶熱閉込周域に伝え易くなる。したがって、接合周端の内側まで十分に溶け込んだ溶接金属を形成できるという本発明の作用効果を一層発揮し易くなる。

#### 発明の効果

- [0017] 本発明の自動車用フルフェイスホイールの製造方法は、ホイールディスクの裏面に環状接合溝を予め周成し、さらにホイールリムの接合周端に内側傾斜端面を予め形成して、該接合周端を環状接合溝の底面に座定し、その状態で、内側傾斜端面の内側角縁が環状接合溝の内側溝壁に当接又は近接するようにして、内側溝壁と内側傾斜端面との間に溶熱閉込周域を生ずるようにし、さらに該ホイールリムの外側から、環状接合溝と接合周端とを溶接して、ホイールディスクとホイールリムとを接合するようにした製造方法であるから、次の効果がある。

a 溶熱閉込周域により、接合周端の内側傾斜面全域を十分に熱して溶かすことができると共に、該溶熱閉込周域に溜まる熱により、環状接合溝の内側溝壁と底面とを効率的に熱することができる。

b 環状接合溝の形成部位の板厚が薄肉となることから、接合周端と環状接合溝周りをバランス良く加熱でき、該接合周端を、その内側角縁まで十分に加熱することができる。

c 溶接により形成される溶接金属が、環状接合溝を埋めるように形成されることとなるため、接合周端の内側まで十分に溶け込める溶接熱量を加えても、半径R6.5mmの接触円をビードシート部とフランジ部とに接触可能とする規定を満足でき得る。

d したがって、溶接部を、ビードシート部とフランジ部とにR6. 5mmの接触円を接触可能とする規定に満足しつつ、接合周端の内側まで完全に溶け込んだ状態に形成できる。

e 本製造方法で製造された自動車用フルフェイスホイールは、高い耐久性を発揮することができる。そして、ホイールリムの板厚を薄肉化することも可能であり、十分な耐久性を維持しつつ、軽量化することも可能となる。

### 図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1は、ホイールディスク2の環状接合溝25に、ホイールリム3の接合周端11を座定した状態を表す拡大断面図である。

[図2]図2は、環状接合溝25と接合周端11を溶接した状態を表す拡大断面図である。

[図3]図3は、自動車用フルフェイスホイール1を表す断面図である。

[図4]図4は、他の形態の接合周端と環状接合溝とを溶接した状態を表す拡大断面図である。

[図5]図5は、従来構成の、ホイールリムとホイールディスクとの溶接部を表す拡大断面図である。

### 符号の説明

- [0019]
- 1 自動車用フルフェイスホイール
  - 2 ホイールディスク
  - 3 ホイールリム
  - 4 ビードシート部
  - 5 ビードシート部
  - 7 ドロップ部
  - 10 フランジ部
  - 11 接合周端
  - 12 溶接部
  - 13 内側傾斜周面
  - 14 内側角縁

18 溶接閉込周域

24 フランジ部

25 環状接合溝

26 内側溝壁

27 底面

30 溶接金属

31 溶接ビード

### 発明を実施するための最良の形態

[0020] 本発明にかかる自動車用フルフェイスホイール1の製造方法を、図に従って説明する。

自動車用フルフェイスホイール1は、図3のように、一方の開口の周端に形成されたフランジ部10と、他方の開口の周端に形成された接合周端11とを備えたホイールリム3を、外周にフランジ部24が周成されたホイールディスク2の裏面に、該接合周端11が隅肉溶接されることにより一体化してなるものである(図2参照)。この隅肉溶接により溶接部12が形成される。ここで、隅肉溶接には、アーク溶接を用いている。

[0021] この自動車用フルフェイスホイール1にあつては、ホイールディスク2とホイールリム3とを別々の工程で成形した後、この両者を、アーク溶接を行う溶接工程で接合して成形される。本実施形態例では、ホイールディスク2及びホイールリム3をスチール材から成形している。

[0022] ホイールリム3は、略長方形形状のスチール製の板材を、その短辺同士を突合せ接合することにより円筒形状とした後、これを回転しつつ、所定の金型を当該円筒の内外両側から挟圧させるロール加工により成形される(図示せず)。このロール加工により成形されたホイールリム3には、一方の開口の周縁にタイヤのビードを側方から保持するフランジ部10が形成され、該フランジ部10に、タイヤのビードを着座させるビードシート部4が連成されている。また、他方の開口の周縁には接合周端11が形成され、該接合周端11に、ビードシート部5が連成されている。さらに、両開口側に形成されたビードシート部4、5の間には、タイヤ装着時にタイヤのビードを落とすためのドロップ部7が形成されている。尚、接合周端11は、本発明の要部にかかり、詳しくは後述



する。

[0023] 一方、ホイールディスク2は、略正形状のスチール製板材を、プレス加工することにより成形される(図示せず)。このプレス加工により成形されたホイールディスク2には、ハブ孔20を中央に備えた略円板状のハブ取付部21が形成され、該ハブ取付部21の外側に、ホイールディスク2の表面側に立ち上がる起立部22を内周部位に備えた環状の意匠部23が該ハブ取付部21と同心状に形成されている。さらに、この意匠部23の外周縁の外側に、フランジ部24が周成されている。

[0024] 尚、このホイールディスク2とホイールリム3とが接合された自動車用フルフェイスホイール1には、タイヤが装着された場合に、該タイヤのビードが、ホイールリム3のビードシート部4, 5に着座して、フランジ部10, 24とにより側方から保持されるようになっている。

[0025] 次に本発明の要部について説明する。

本実施形態例にあつて、ホイールリム3は、フランジ部10が形成されていない他方の開口に、リム内側に屈曲した形状の接合周端11を形成してなるものとしている(図3参照)。ホイールリム3は、上述したように、略長形状のスチール製の板材を円筒形状とした後、ロール加工により成形している。ここで、ロール加工前の開口端面は、リム軸方向に対して略直交する平面形状となっている。そして、ロール加工により、フランジ部10を形成しない開口周縁を、図示しない金型により、リム外側から内側に屈折加工することにより、この開口端面がリム内側に向き、本発明にかかる内側傾斜周面13を形成する。このようにして、内側傾斜周面13を備えた接合周端11が成形される(図1参照)。

[0026] 一方、ホイールディスク2の裏面には、上述した意匠部23からフランジ部10に連成する領域に、環状接合溝25を周成する(図1、図3参照)。この環状接合溝25は、旋盤等の切削加工機械により切削加工して形成する。この環状接合溝25は、図1のように、該ホイールディスク2の中心軸を中心として、上記したホイールリム3に形成した接合周端11の内側傾斜周面13の内側角縁14と略同径となるようにした内側溝壁26と、該中心軸にほぼ直交する水平面とした底面27と、該内側溝壁26と同心状となるようにした外側溝壁28とから構成されている。

[0027] ここで、内側溝壁26は、中心軸とほぼ平行な壁面となるように形成しており、当該環状接合溝25の底面27に上述した接合周端11を座定した状態で、該接合周端11の内側角縁14が、当該内側溝壁26に当接又は近接するようにしている。また、外側溝壁28は、環状接合溝25が外方に開くように、外側に傾斜する形状に形成している（図1参照）。ここで、外側溝壁28は、環状接合溝25の底面27に対して、約 $40^{\circ}$ 以上約 $90^{\circ}$ 以下の傾斜角 $\phi$ となるように形成している。さらにまた、環状接合溝25の溝深さ $h$ は、上記した接合周端11の内側傾斜周面13のリム軸方向高さより大きく、かつ、底面27の部位の板厚 $t_2$ が、ホイールリム3の板厚 $t_1$ より厚くなるように形成している。尚ここで、この板厚 $t_2$ が、ホイールリム3の板厚 $t_1$ より薄くすると、ホイールディスク2の表面側まで溶接の熱が伝わり易くなるため、ホイールディスク2の表面に溶接割れ等の不具合を生じることが懸念される。

[0028] また、上述したホイールリム3の接合周端11は、図3のように、その内側傾斜周面13が、環状接合溝25に該接合周端11を座定した状態で、該環状接合溝25の底面に対して、 $3^{\circ}$ 以上 $60^{\circ}$ 以下の傾斜角 $\theta$ となるように、屈折加工するようにしている。さらに、この接合周端11の長さ（屈折部位から内側傾斜周面13までの長さ）は、ホイールリム3の板厚 $t_1$ より長くしている。

[0029] このような本実施形態例にあつては、リム径が15インチのホイールについて例示する。ホイールリム3の板厚 $t_1$ を約3.5mm、ホイールディスク2の板厚を約6.5mm、該ホイールディスク2のフランジ部24の板厚を約5.5mmとしている。そして、ホイールリム3に形成した接合周端11を、その内側傾斜周面13の傾斜角 $\theta$ を約 $30^{\circ}$ 、屈折部位から内側傾斜周面13までの長さ（接合周端11の長さ）を約6.0mmとなるように形成している。さらに、ホイールディスク2に形成した環状接合溝25を、その溝深さ $h$ を約2.0mm、底面27の径方向幅 $L$ を約8.0mm、外側溝壁28の傾斜角 $\phi$ を約 $45^{\circ}$ となるように形成している。ここで、ホイールディスク2の、環状接合溝25の底面27が形成されている部位の板厚 $t_2$ は、約3.5mmとなっている。

[0030] 尚ここで、このような寸法形状に形成した環状接合溝25は、接合周端11を座定した状態で、該接合周端11より外側に、十分な大きさの溝容積を有するように形成されている。このため、当該環状接合溝25を埋めるように形成される溶接金属30は、後

述するように、接合周端11を完全に溶け込んだ状態とできる溶接熱量を加えても、半径R6.5mmの接触円を接触可能とする規定を満足し得るものとなり得る。

[0031] 次に、上述のように形成したホイールリム3とホイールディスク2とを接合するアーク溶接(MAG溶接、もしくは炭酸ガスアーク溶接)を行う。

図1のように、両者の中心軸が重なるようにして、該ホイールリム3の接合周端11を、該ホイールディスク2の環状接合溝25の底面27に座定する。この状態では、環状接合溝25の底面27に、接合周端11の内側傾斜周面13の外側角縁15が当接しており、内側溝壁26に内側角縁14が近接している。さらに、この座定状態では、環状接合溝25の底面27及び内側溝壁26と、接合周端11の内側傾斜周面13とにより囲まれた溶熱閉込周域18が生ずる。

[0032] このように、環状接合溝25に該接合周端11を座定した後、ホイールリム3の外側からアーク溶接を行う。アーク溶接は、接合周端の外面と環状接合溝の底面との間に形成された、外側から内側に向かって狭くなる(先細る)空域に向けて、溶接トーチを狙い定めて実行する(図示せず)。ここで、ホイールリム3とホイールディスク2とを、前記座定状態で一体的に、その中心軸を中心として周回することにより、その全周に亘ってアーク溶接を行う。

[0033] また、このアーク溶接では、タイヤのビードを当接支持する、ホイールディスク2のフランジ部24の裏側面とホイールリム3のビードシート部5の外面とに、半径R6.5mmの接触円Fが接触可能であるように(図2参照)、溶接の電圧や周回速度等により溶接熱量を調整し、外側に盛り上がる溶接ビード31の大きさを制限している。さらには、この溶接熱量は、接合周端11の内側にも、溶接ビード32が環状接合溝25より盛り上がった状態で形成されないようにもしている。これは、接合周端11の内側に盛り上がって形成された溶接ビードは、該接合周端11の内周面から、内側へ大きく隆起する形状となり易く、該内周面との境界から破壊を生じ易くなり、耐久性の向上量が減縮してしまうからである。

[0034] そして、このようなアーク溶接を開始すると、溶接トーチの溶接ワイヤと、ホイールリム3の接合周端11及びホイールディスク2の環状接合溝25との間にアークが飛び、この溶接熱により、該接合周端11と環状接合溝25周りとは溶け始めると共に、溶接

ワイヤも溶け始める。ここで、ホイールリム3の板厚 $t_1$ と、ホイールディスク2の環状接合溝25が形成されている部位の板厚 $t_2$ との板厚差が小さいことから、両者をバランス良く加熱でき、この溶接熱が接合周端11と環状接合溝25周りに適正かつ十分に伝わる。また、溶熱閉込周域18が生成されていることにより、接合周端11から環状接合溝25へ熱が逃げてしまうことを防止している。すなわち、この溶熱閉込周域18は、接合周端11に熱を閉じ込めて、該接合周端11を十分に加熱できるようにした、断熱作用を発揮するものとなっている。これにより、接合周端11は、内側傾斜周面13の内側角縁14まで十分に加熱されて溶け始める。さらに、この加熱された内側傾斜周面13から熱が溶熱閉込周域18に放射されて、当該溶熱閉込周域18に熱が溜まることとなる。この熱により、溶熱閉込周域18を成す、環状接合溝25の内側溝壁26と底面27とが熱せられる。そして、溶接ワイヤが溶解して液体状となった所定の液状金属が、溶接トーチの狙い位置から流入し、この液状金属が、溶け始めた接合周端11と環状接合溝25と混合する。さらに、流入した液状金属が接合周端11と混合しながら、該溶熱閉込周域18を埋めるように進出し、溶熱閉込周域18の熱で熱せられている内側溝壁26と底面27とも混合することとなり得る。このように、溶接ワイヤの溶けた液状金属が、溶接熱により溶けた接合周端11と、溶熱閉込周域18により熱せられた環状接合溝25の内側溝壁26及び底面27と混合することにより、図2のように、接合周端11の内側まで完全に溶け込んだ状態の溶接金属30が形成されることとなる。そして、このアーク溶接が全周に亘って行われることにより、ホイールリム3とホイールディスク2とが接合されて、本発明にかかる自動車用フルフェイスホイール1を得る。

[0035] この自動車用フルフェイスホイール1にあって、ホイールリム3とホイールディスク2との溶接部12は、図2のように、環状接合溝25周りと接合周端11とを溶け込んだ溶接金属30が、該環状接合溝25を埋めるようにして形成されている。そして、この溶接金属30の外側の溶接ビード31は、半径 $R6.5\text{mm}$ の接触円Fがフランジ部24とビードシート部5とに接触できるように形成されている。さらに、内側の溶接ビード32が、環状接合溝25から大きく盛り上がらないように形成されている。

[0036] ここで、アーク溶接を、接合周端11の内側まで完全に溶け込ませることが可能な溶接熱量により行っても、環状接合溝25を埋めるように形成される溶接金属30は、前

記したR6. 5mmの接触円Fが接触可能とすることを満足するものとなる。すなわち、上記した、R6. 5mmの接触円Fを接触可能とするように制御した溶接熱量は、接合周端11をその内側まで完全に溶け込み可能な溶接熱量である。

[0037] 次に、このように製造した自動車用フルフェイスホイール1を、半径方向負荷耐久試験に供した。この半径方向負荷耐久試験は、ホイールの耐久性を評価する最も重要な方法の一つであり、ホイールリム3とホイールディスク2との溶接部12に比較的大きく影響する。この半径方向負荷耐久試験は、タイヤを装着したホイールを一定回転数で回転し、半径方向負荷を加える試験であり、ホイールに亀裂や変形等が生じた時点までの回転数を耐久性能の指標とする。この試験は、JIS D 4103に従って行った。ここで、半径方向負荷の大きさは、約1400kNとしている。

[0038] この半径方向負荷耐久試験には、比較例として、図5に示す従来構成の自動車用フルフェイスホイール51, 61についても耐久性を調べた。

ここで、比較例の自動車用フルフェイスホイール51は、図5(A)に示すように、ホイールリム53の、フランジ部が形成されていない開口端を、その外側角縁を面取り加工することにより接合周端55としている。また、ホイールディスク52には、その裏面に、上述した実施形態例のように環状接合溝は設けておらず、ホイールリム53の接合周端55を接合する領域は、略平面状としている。そして、このホイールリム53の接合周端55を、ホイールディスク52の裏面に、両者の中心軸がほぼ等しくなるようにして当接させた後、ホイールリム53の外側からアーク溶接を行い、ホイールリム53とホイールディスク52とを接合する。ここで、アーク溶接は、外側に形成される溶接ビード58が、該ホイールリム53のビードシート部5とホイールディスク52のフランジ部24とに、R6. 5mmの接触円Fが接触可能となるように、溶接熱量を制御している。この溶接熱量は、上述した実施形態例に比して小さくなっている。このように製造した自動車用フルフェイスホイール51にあって、その溶接部57は、溶接金属56が接合周端55の内側まで形成されていない状態となっている。この比較例の自動車用フルフェイスホイール51は、ホイールリム53の接合周端55の形状を変えたこと、及びホイールディスク52に環状接合溝を形成しないこと以外は、上記した実施形態例と同じ構成とし、同じ構成には同じ符号を記し、その説明は省略する。

[0039] また、他の比較例として、図5(B)の自動車用フルフェイスホイール61を製造する。これは、ホイールリム63の、フランジ部を形成していない開口縁を、中心軸と略直交するように、内側へ折り曲げ加工して、接合周端65を形成する。一方、ホイールディスク62は、上記した比較例と同様に、ホイールリム63の接合周端65を接合する領域を、略平面状としている。そして、このホイールリム63の接合周端65を、ホイールディスク62の裏面に、両者の中心軸がほぼ等しくなるようにして当接させた後、ホイールリム63の外側からアーク溶接を行い、ホイールリム63とホイールディスク62とを接合する。ここで、アーク溶接は、外側に形成される溶接ビード68が、該ホイールリム63のビードシート部5とホイールディスク62のフランジ部24とに、R6. 5mmの接触円Fが接触可能となるように、溶接熱量を制御している。尚、この溶接熱量は、上述した実施形態例に比して小さくなっている。このように製造した自動車用フルフェイスホイール61にあって、その溶接部67は、溶接金属66が接合周端65の内側まで形成されていない状態となっていた。この比較例の自動車用フルフェイスホイール61は、ホイールリム63の接合周端65の形状を変えたこと、及びホイールディスク62に環状接合溝を形成しないこと以外は、上記した実施形態例と同じ構成とし、同じ構成には同じ符号を記し、その説明は省略する。

[0040] これら比較例の自動車用フルフェイスホイール51, 61と、実施形態例の自動車用フルフェイスホイール1とを、上記した半径方向回転耐久試験に供し、それぞれの耐久性能を調べた。その結果、比較例の自動車用フルフェイスホイール51は、約200万回の回転数量で溶接部57に割れが生じた。もう一方の比較例の自動車用フルフェイスホイール61は、約250万回の回転数量で溶接部67に割れが生じた。これに対して、実施形態例の自動車用フルフェイスホイール1は、回転数量が400万回を越えても異常が見られなかった。この試験により、本発明にかかる製造方法で製造した自動車用フルフェイスホイール1は、従来構成に比して、高い耐久性を発揮するものであることが確認できた。

[0041] このように、本実施形態例の自動車用フルフェイスホイール1は、高い耐久性能を発揮できることから、この耐久性の向上分をホイールリムの薄肉化に転化することも可能である。すなわち、自動車用フルフェイスホイールの軽量化を行うことができる。し

たがって、近年、大径化するフルフェイスホイールを軽量化でき、その市場価値を一層高めることができ得る。

[0042] 上述した実施形態例の他の、本発明にかかる製造方法を例示する。図4(A)のように、ホイールリム73の、フランジ部が形成されていない開口周縁を、内側へ円弧状に湾曲するように加工してなる接合周端75とする。この接合周端75にも、上述した実施形態例同様に、内側に開いた内側傾斜周面78が形成されている。このホイールリム73の接合周端75を、ホイールディスク2の環状接合溝25に座定した後、上述と同様にアーク溶接を行って両者を接合する。ここで、この溶接部79は、溶接金属76が接合周端75の内側まで完全に溶け込んだ状態となって形成される。このようにして、自動車用フルフェイスホイール71を得る。

[0043] 又は、図4(B)のように、ホイールリム83の、フランジ部が形成されていない開口の内側周端を切削加工して、内側に開いた内側傾斜周面88を形成することにより、接合周端85とする。また、ホイールディスク82の裏面に、ホイールリム83の接合周端85の内周面と略同径となる内側溝壁96をなす環状接合溝95を形成する。この環状接合溝95の外側溝壁99は、接合周端85を座定した状態で、当該環状接合溝95が該接合周端85の外側に十分な大きさの溝容積を有するように形成されている。そして、ホイールリム83の接合周端85を、ホイールディスク82の環状接合溝95の底面97に座定した後、アーク溶接により両者を接合する。ここで、この溶接部89は、溶接金属86が接合周端85の内側まで完全に溶け込んだ状態となって形成される。このようにして、自動車用フルフェイスホイール81を得る。

[0044] このように製造された自動車用フルフェイスホイール71, 81にあっても、上述した実施形態例同様に、座定状態で溶熱閉込周域を形成し、半径R6. 5mmの接触円Fを接触可能としつつ、接合周端75, 85の内側まで完全に溶け込んだ溶接金属76, 86からなる溶接部79, 89を形成できる。したがって、上述した半径方向負荷耐久試験で高い耐久性を発揮し、また、ホイールを軽量化することも可能である。尚ここで、各ホイールリム73, 83の接合周端75, 85の形状を異なるように形成した以外は、上述した自動車用フルフェイスホイール1と同じ構成であり、同じ構成の符号及び説明は省略する。

[0045] また、上述した実施形態例の自動車用フルフェイスホイール1の製造方法にあつて、ホイールディスク2の環状接合溝を、底面と外側溝壁とが滑らかな曲面状に連成するように形成することが好適である。同様に、外側溝壁とホイールディスクの裏面とが、滑らかな曲面状に連成するように形成することも好適である。これは、角形状とした部位に作用する応力集中を緩和することができると共に、溶接ワイヤの溶けた液状金属が溝内に充填し易くなり、ホイールディスクと一層容易かつ十分に溶け合うことができる。一方、内側溝壁にあつても、環状接合溝の底面やホイールディスクの裏面と滑らかな曲面状に連成するように形成することが好適である。これにより、前記と同様の作用効果を発揮できる。さらに、外側溝壁や内側溝壁とホイールディスクの裏面とを滑らかに連成して形成することにより、溶接後に外観上の違和感を生じない。



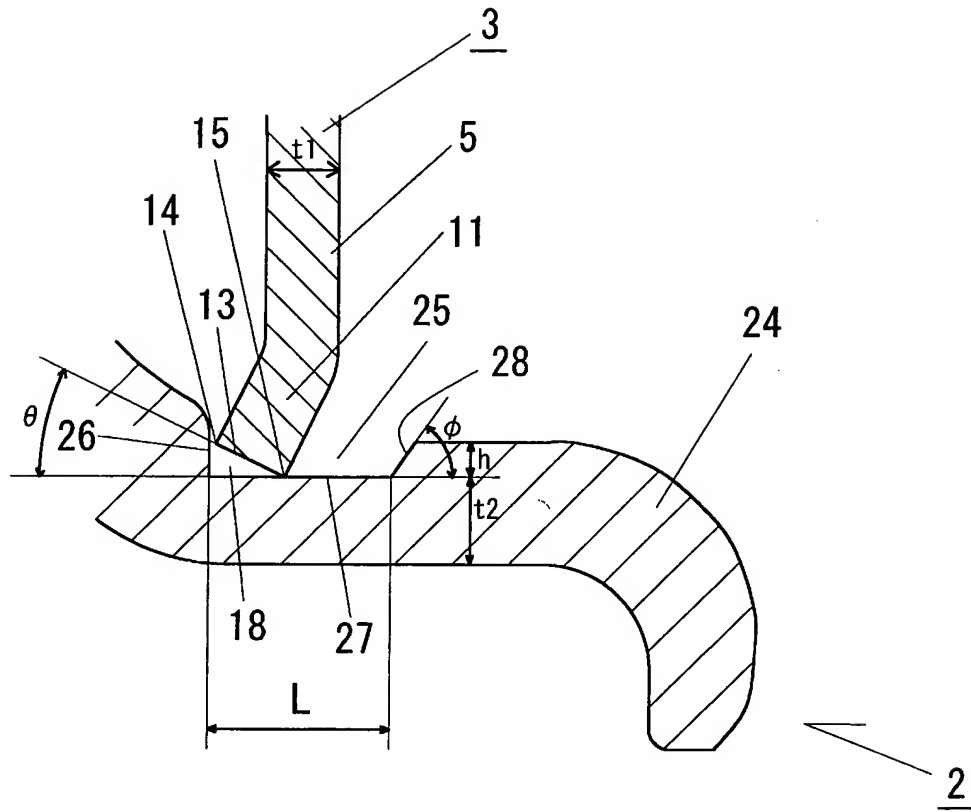
### 請求の範囲

- [1] タイヤのビードを側方から保持するフランジ部が外周に形成されてなるホイールディスクの裏面に、一方の開口にフランジ部が周成されてなるホイールリムの、他方の開口に設けられた接合周端を溶接する自動車用フルフェイスホイールの製造方法において、
- ホイールディスクの裏面に、環状接合溝を予め周成し、さらにホイールリムの接合周端に内側傾斜端面を予め形成して、該接合周端を環状接合溝の底面に座定し、その状態で、内側傾斜端面の内側角縁が環状接合溝の内側溝壁に当接又は近接するようにして、内側溝壁と内側傾斜端面との間に溶熱閉込周域を生ずるようにし、さらに該ホイールリムの外側から、環状接合溝と接合周端とを溶接して、ホイールディスクとホイールリムとを接合するようにしたことを特徴とする自動車用フルフェイスホイールの製造方法。
- [2] ホイールリムの接合周端に形成した内側傾斜端面を、環状接合溝の底面に対して約 $3^{\circ}$  以上約 $60^{\circ}$  以下の範囲となる傾斜角で形成するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の自動車用フルフェイスホイールの製造方法。
- [3] ホイールリムの接合周端の内側傾斜端面を、該接合周端を形成した開口縁をリム内側へ屈折することにより形成するようにしたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の自動車用フルフェイスホイールの製造方法。
- [4] ホイールディスクの環状接合溝を、その外側溝壁が、環状接合溝の底面に対して約 $40^{\circ}$  以上約 $90^{\circ}$  以下の範囲となる傾斜角で外方に傾斜するように形成したことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の自動車用フルフェイスホイールの製造方法。

## 要 約 書

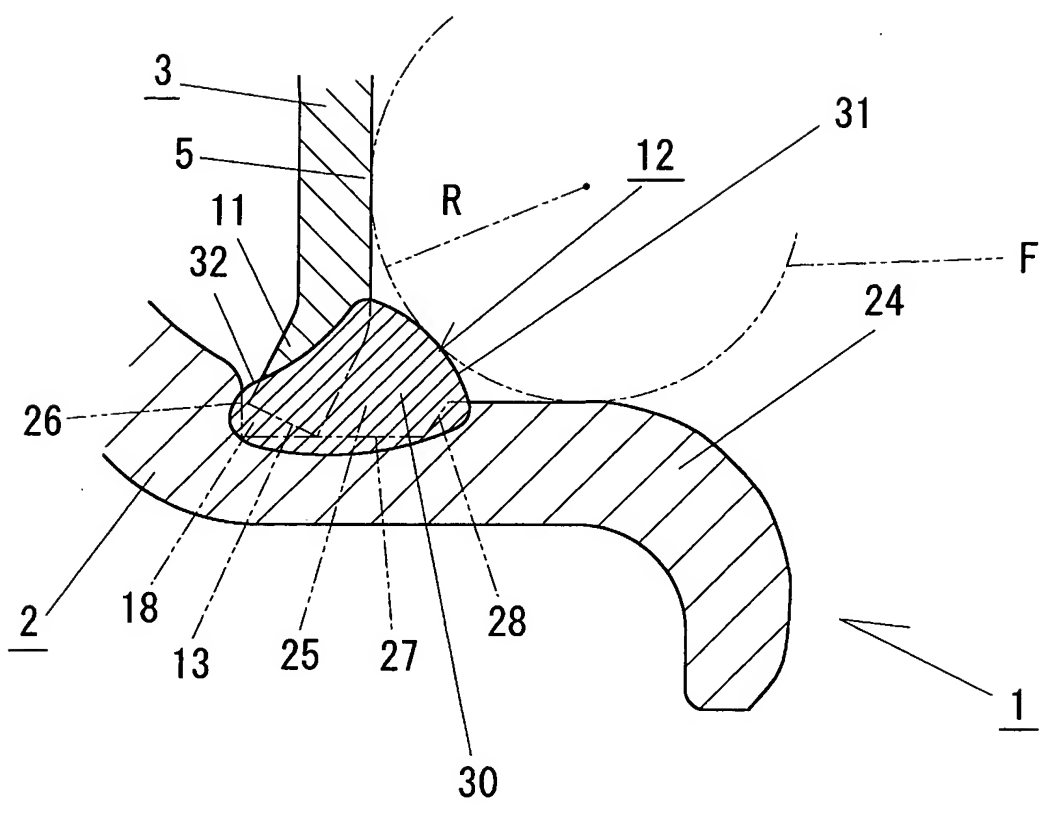
ホイールディスク(2)の裏面に環状接合溝(25)を予め周成し、さらにホイールリム(3)の接合周端(11)に内側傾斜端面(13)を予め形成して、該接合周端(11)を環状接合溝(25)の底面(27)に座定して、内側溝壁(26)と内側傾斜端面(13)との間に溶熱閉込周域(18)を生じ、環状接合溝(25)と接合周端(11)とを溶接するようにした自動車用フルフェイスホイール(1)の製造方法である。この製造方法により、接合周端(11)の内側まで十分に溶け込んだ溶接部(12)を形成でき、この自動車用フルフェイスホイール(1)は、高い耐久性を発揮することができる。

[図1]



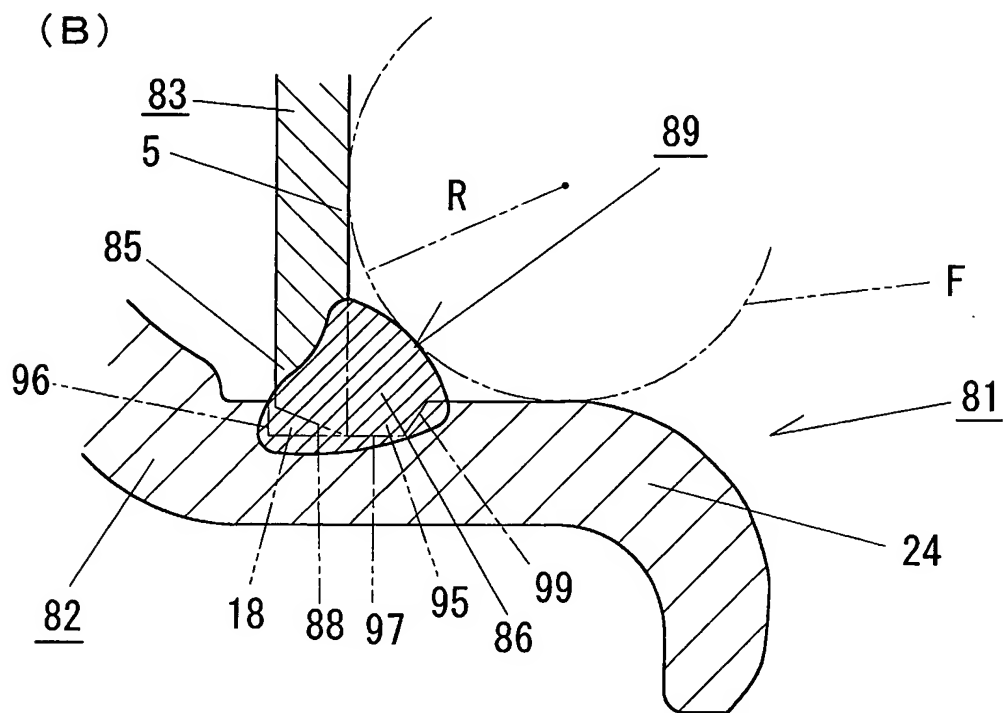
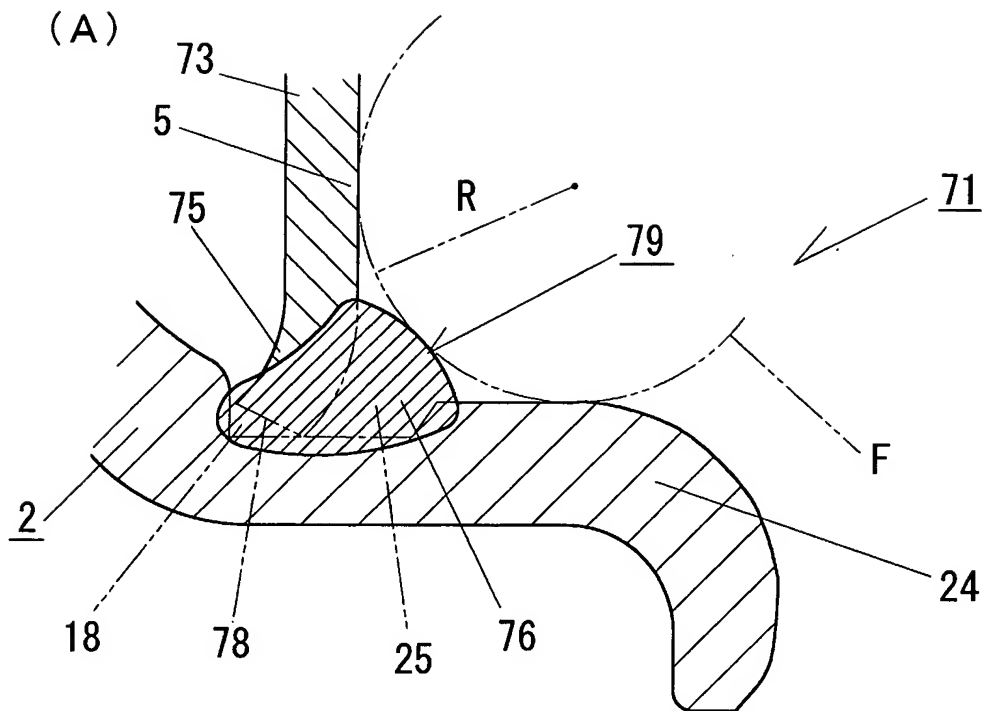
[圖2]

10/537232





[図4]



10/537232

[図5]

